

[Handwritten signature]

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 42 174.9

Anmeldetag: 10. September 2002

Anmelder/Inhaber: Windmüller & Hölscher KG,
Lengerich, Westfalen/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung selbstreinigender Folien
im Blasverfahren

IPC: B 29 D, B 29 C, C 08 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

[Handwritten signature]

Holß

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Windmüller & Hölscher KG
Münsterstraße 50
49525 Lengerich/Westfalen

5 Unser Zeichen: 8386 DE

Verfahren zur Herstellung selbstreinigender Folien im Blasverfahren

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Blasfoliensschläuchen, welche zumindest mit einer selbstreinigenden Oberfläche ausgestattet sind.

15

Verfahren zur Herstellung von Blasfoliensschläuchen sind allgemein bekannt. Bei solchen Verfahren wird zunächst in einem Extruder eine Kunststoffschmelze gebildet, die anschließend in einen Blaskopf, der über einen ringförmigen Austrittsspalt verfügt, gepresst wird. Im darauf folgenden Verfahrensschritt wird der Folienschlauch aus diesem ringförmigen Spalt
20 extrudiert und sodann durch Herstellen eines entsprechenden, gegenüber dem Außendruck höheren Drucks im Inneren des Schlauches um einen Aufblasfaktor aufgeweitet. Anschließend durchläuft der Folienschlauch eine Abquetschvorrichtung. Dabei wird der Folienschlauch in seiner axialen Richtung um einen Längsstreckfaktor gestreckt.

25

Um einen solchen Folienschlauch mit einer selbstreinigenden Oberfläche auszustatten, sind weitere Verfahrensschritte notwendig. Der Effekt einer selbstreinigenden Oberfläche entsteht, wenn eine hydrophobe Oberfläche Erhebungen und Vertiefungen aufweist. Diese Erhebungen müssen dabei
30 bestimmte Abstände einhalten, die weder über- noch unterschritten werden dürfen. So beschreibt die Patentschrift EP 0 772 514 B1 ein Verfahren zur Herstellung von selbstreinigenden Oberflächen von Gegenständen, wobei eine

10 SEP 2002 11:43 WGN FBI 743 3481 143436 5.04

Oberflächenstruktur aus hydrophoben Material durch Prägen, Ätzen oder Aufkleben eines Pulvers geschaffen wird.

5 Das nachträgliche Behandeln eines Folienschlauches ist allerdings sehr aufwändig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren vorzuschlagen, das den Folienschlauch bereits im Extrusionsprozess mit zumindest einer selbstreinigenden Oberfläche ausstattet.

10 Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die zumindest eine Oberfläche mit Erhebungen versehen wird, indem die zur Bildung der Erhebungen notwendigen Materievolumina entweder vor der Extrusion der Kunststoffschmelze aus dem ringförmigen Spalt beigemischt werden oder
15 direkt nach der Extrusion auf der Oberfläche verteilt werden.

Vorteilhafterweise sind die zur Erzeugung der Erhebungen notwendigen Materievolumina Bestandteil einer anderen Schmelze.

20 Es ist auch vorteilhaft, zur Bildung der Erhebungen Teilchen zu verwenden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Verwendung Nanopartikel vorgesehen.

25 Durch das anschließende Aufweiten und das Strecken des Folienschlauches können die Abstände zwischen den Erhebungen in axialer und/oder radialer Richtung überschritten werden. Es ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung das Verhältnis zwischen dem Aufblasfaktor und dem Längsstreckfaktor größer als $1/4$.

30 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Verhältnis zwischen Aufblasfaktor und Längsstreckfaktor größer als $1/3$.

Vorteilhafterweise wird ein Verhältnis zwischen Aufblasfaktor und Längstreckfaktor größer als $\frac{1}{2}$ gewählt.

- 5 Besonders vorteilhaft ist die Wahl eines Verhältnisses zwischen Aufblasfaktor und Längstreckfaktor von mehr als $\frac{2}{3}$.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Verhältnis zwischen Aufblasfaktor und Längstreckfaktor größer als $\frac{10}{11}$.

- 10 In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung beinhaltet ist ein Verhältnis zwischen Aufblasfaktor und Längstreckfaktor von $\frac{1}{1}$.

- 15 Ausführungsbeispiele der Erfindung gehen aus der gegenständlichen Beschreibung und den Ansprüchen hervor.

Die einzelnen Figuren zeigen:

Fig. 1 Seitenansicht einer Vorrichtung zur Herstellung eines Folienschlauches

Fig. 2 Ausschnitt aus einem ungestreckten Folienschlauch

Fig. 3 Ausschnitt aus einem in z-Richtung gestreckten Folienschlauch.

Fig. 4 Ausschnitt aus einem in r- und z-Richtung gestreckten Folienschlauch.

- 20 Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung eines Blasfolienschlauches mit zumindest einer selbstreinigenden Oberfläche. Dem Folienblaskopf 2 wird über eine Förderschnecke 1 das zu extrudierende Material, das über einen Einfülltrichter 6 eingefüllt wird, zugeführt. Die Förderschnecke 1 wird über einen Motor 7 angetrieben. Das Material wird im Folienblaskopf 2 in nicht näher dargestellter Weise geschmolzen und in einen
25 Ringspalt gepresst. Aus diesem Ringspalt wird der Folienschlauch 3 extrudiert. Dabei weist der Folienschlauch 3 einen Radius R_1 auf, der im wesentlichen

Identisch mit dem Radius des Ringspaltes ist. Die Extrusionsgeschwindigkeit ist mit V_1 bezeichnet. Durch das nicht näher erläuterte Erzeugen eines Innendrucks wird die Blasfolie 3 im weiteren Verlauf auf einen Radius R_2 aufgeweitet, wobei die gedachte Mittelachse 5 des Folienschlauchs 3 erhalten bleibt. Das Verhältnis des Radius R_2 zum Radius R_1 wird als Aufblasfaktor FR bezeichnet. Damit die den Innendruck sicher stellende Luft nicht entweichen kann, durchläuft der Folienschlauch 3 eine Abquetschvorrichtung 5, die aus zwei Abquetschwalzen besteht, zwischen welchen die Folie läuft. Von diesem Abquetschwalzenpaar ist nur die vordere Abquetschwalze 4 sichtbar. Die Umfangsgeschwindigkeit der Abquetschwalzen V_2 kann jedoch anders gewählt sein als die Extrusionsgeschwindigkeit V_1 . Das hat zur Folge, dass der Folienschlauch gestreckt ($V_2 > V_1$) wird. Unmittelbar vor dem Einlaufen des Folienschlauches 3 in die Abquetschvorrichtung 5 beträgt die Fördergeschwindigkeit des Folienschlauches ebenfalls V_2 . Das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit der Abquetschwalzen V_2 zur Extrusionsgeschwindigkeit V_1 wird als Längsstreckfaktor FZ bezeichnet.

Insgesamt wird durch die Wahl der Umfangsgeschwindigkeit der Abquetschwalzen der Längsstreckfaktor FZ eingestellt. Durch die Wahl des Innendrucks wird der Aufblasfaktor eingestellt.

Durch die Einstellung des Längsstreckfaktors FZ und/oder des Aufblasfaktors FR wird der Abstand der Nanopartikel in radialer Richtung r und/oder in axialer Richtung z beeinflusst. In Figur 2 ist ein Ausschnitt eines ungestreckten Folienschlauches 12 zu sehen. Die Abstände der die Erhebungen bildenden Teilchen 10 sind sowohl in Richtung r als auch in Richtung z konstant.

In Fig. 3 wurde der Längsstreckfaktor FZ größer als der Aufblasfaktor FR eingestellt, so dass der Abstand der Teilchen 10 in z -Richtung größer als in r -Richtung ist. Das Ergebnis ist ein in axialer Richtung stärker gestreckter Follenabschnitt 11.

In Fig. 4 ist ein gleichmäßig gestreckter Folienabschnitt 13 abgebildet, zu dessen Bildung der Längsstreckfaktor FZ und der Aufblasfaktor FR P etwa gleich groß gewählt wurden. Die Abstände der Teilchen 10 sind wieder in Richtung r und in Richtung z gleich groß, jedoch gegenüber dem in Fig. 2 gezeigten ungestreckten Folienabschnitt 12 deutlich vergrößert.

Bezugszeichenliste	
1	Förderschnecke
2	Folienblaskopf
3	Folienschlauch
4	Abquetschwalze
5	Symmetrieachse Folienschlauch
6	Einfülltrichter
7	Motor
8	Abquetschvorrichtung
9	
10	Teilchen/Nanopartikel
11	in axialer Richtung stärker gestreckter Folienabschnitt
12	ungestreckter Folienabschnitt
13	gleichmäßig gestreckter Folienabschnitt
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	

Windmüller & Hölscher KG
Münsterstraße 50
49525 Lengerich/Westfalen

5

Unser Zeichen: 8386 DE

Verfahren zur Herstellung selbstreinigender Folien im Blasverfahren

10

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Blasfoliensschläuchen (3), welche mit zumindest einer selbstreinigenden Oberfläche ausgestattet sind, welches folgende Verfahrensmerkmale umfasst:
 - Bilden einer Kunststoffschmelze in einem Extruder (2),
 - Pressen der Kunststoffschmelze in einen Blaskopf, welcher über einen ringförmigen Austrittsspalt verfügt,
 - Extrudieren eines Folienschlauchs (3) aus diesem ringförmigen Spalt
 - Aufweiten des Radius (R_1) des Folienschlauchs (3) durch Herstellen eines entsprechenden Druckes im Inneren des Folienschlauches (3) um den Aufblasfaktor (FR),
 - Abquetschen des Folienschlauches (3) mit Abquetschwalzen (4)
 - Strecken des Folienschlauches (3) in seiner axialen Richtung (z) um das Längsstreckfaktor (FZ)
- dadurch gekennzeichnet,
- dass zumindest eine Oberfläche des Folienschlauchs (3) mit Erhebungen versehen wird, indem die zur Bildung notwendigen Materievolumina entweder vor der Extrusion der Kunststoffschmelze aus dem ringförmigen Spalt beigemischt werden, oder nach der Extrusion auf der zumindest einen

Oberfläche des Folienschlauches (3) verteilt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass
die zur Bildung von Erhebungen notwendigen Materievolumina Bestandteil einer weiteren Schmelze sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Bildung von Erhebungen Teilchen (10) verwendet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3
dadurch gekennzeichnet, dass
die Teilchen (10) Nanopartikel sind.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis zwischen Aufblasfaktor (FR) und Längsstreckfaktor (FZ) größer als $1/4$ ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis zwischen Aufblasfaktor (FR) und Längsstreckfaktor (FZ) größer als $1/3$ ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis zwischen Aufblasfaktor (FR) und Längsstreckfaktor (FZ) größer als $1/2$ ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7
dadurch gekennzeichnet, dass

das Verhältnis zwischen Aufblasfaktor (FR) und Längsstreckfaktor (FZ) größer als $\frac{2}{3}$ ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis zwischen Aufblasfaktor (FR) und Längsstreckfaktor (FZ) größer als $\frac{10}{11}$ ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis zwischen Aufblasfaktor (FR) und Längsstreckfaktor (FZ) $\frac{1}{1}$ ist.

Fig. 1

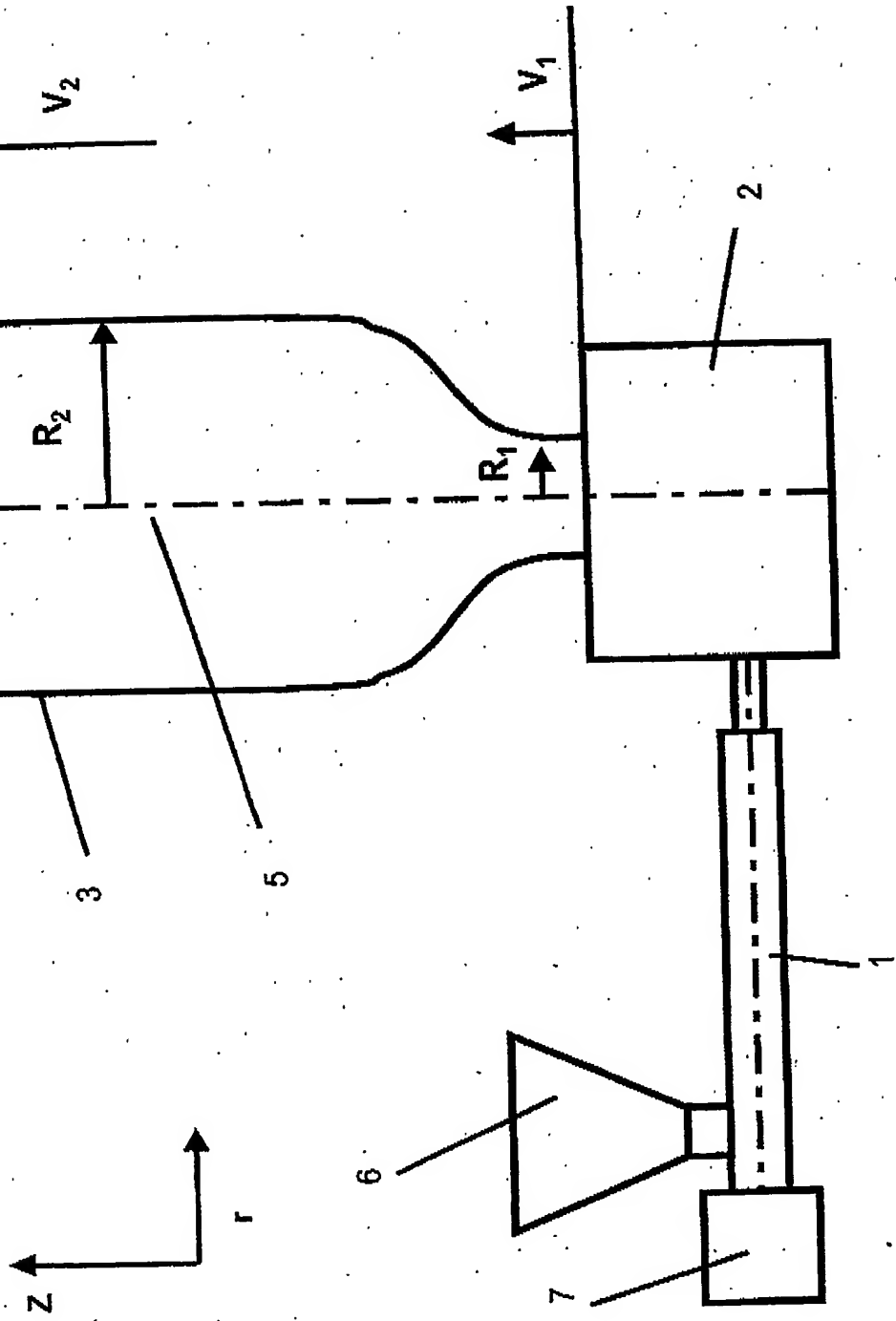


Fig. 3

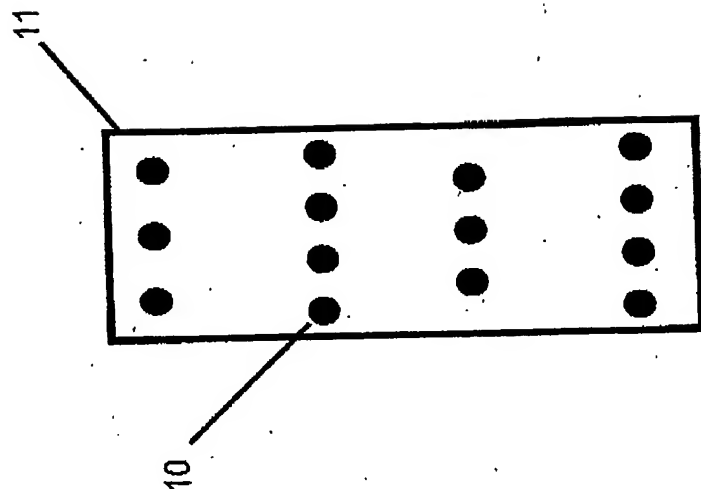
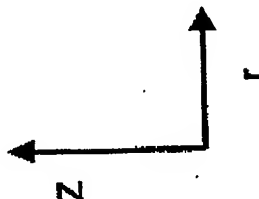
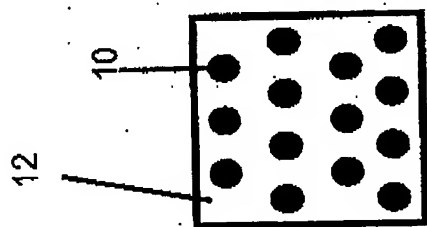


Fig. 2



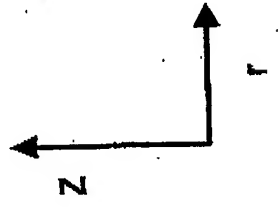
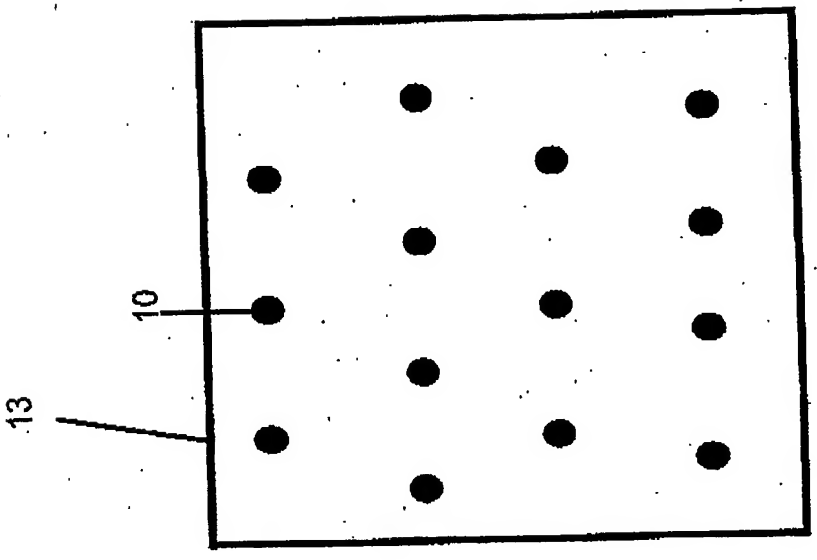


Fig. 4